

Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestrasse 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: +49 (0) 67 22 / 99 65 - 20
Fax: +49 (0) 67 22 / 99 65 - 78
www.wachendorff.de

Betriebsanleitung für

Phaser-Strobe

Version: 1.01



Inhalt

1 Vorwort

Verehrter Kunde!
Wir bedanken uns für Ihre Entscheidung ein Produkt unseres Hauses einzusetzen und gratulieren Ihnen zu diesem Entschluss.
Das Phaserstrobe kann vor Ort für zahlreiche Anwendungen genutzt werden.
Um die Funktionsvielfalt dieses Gerätes für Sie optimal zu nutzen, bitten wir Sie folgendes zu beachten:

Jede Person, die mit der Inbetriebnahme oder Bedienung dieses Gerätes beauftragt ist, muß die Betriebsanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben!

2 Sicherheitshinweise



2.1 Allgemeine Hinweise

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs darf das Gerät nur nach den Angaben in der Betriebsanleitung betrieben werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

2.2 Unfallverhütung

Achtung-Objekte die wegen des Stroboskopeffektes in einem Ruhezustand zu sein scheinen, bewegen sich mit hoher Geschwindigkeit. Bewahren Sie immer einen Sicherheitsabstand und berühren Sie nicht das Testobjekt. Das Gerät steht unter Spannung. Schalten Sie den Strom ab, bevor Sie versuchen das Gerät zu öffnen. Lassen Sie nicht zu, dass Flüssigkeit oder Metallsplitter in die Lüftungsschlitze gelangt, denn dies könnte das Gerät zerstören.

2.3 Qualifiziertes Personal

Das Phaserstrobe darf nur von qualifiziertem Personal, ausschließlich entsprechend der technischen Daten verwendet werden.
Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb dieses Gerätes vertraut sind und die über eine ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikation verfügen.

2.4 Restgefahren

Das Phaserstrobe entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von den Geräten können Restgefahren ausgehen, wenn sie von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient werden.

2.5 CE-Konformität

Das Gerät entspricht der EN50081-1 und darf nur im Industriebereich eingesetzt werden.

3 Funktionsbeschreibung

Das Phaserstrobe wird eingesetzt zur Drehzahl- bzw. Schwingungsmessung oder auch für Bewegungsbeobachtungen. Die Blitzfrequenz wird über einen Drehknopf eingestellt und auf dem Display angezeigt. Das Gerät verfügt zusätzlich über einen Triggereingang und einen Triggerausgang, wodurch eine externe Triggerung bzw. Synchronisation ermöglicht wird. Die Versorgungsspannung wird von einem internen wiederaufladbaren Akku geliefert.

Stand 11/00 Angaben ohne Gewähr. Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

13 Bestellhinweise

Typ	Bestell-Nr.
Stroboskop-Komplettset, beinhaltet Stroboskop Phaser-Strobe, Ladegerät, Ersatzlampe und Tragekoffer	PHASK230
Stroboskop Phaser-Strobe, Ladegerät	PHASS230
Zubehör	
Ersatz Blitzröhre	L1903000
Durchsichtiger Spritzwasserschutz für Phaserstobe	NOVASPC1

12 Spezifikationen

Interner Modus	
Blitzfrequenz - Bereich:	30 bis 32.500 Blitze die Minute bzw. 0,5 bis 541,67 Blitze die Sekunde
Blitzfrequenz Auflösungsvermögen:	+/- 0,1 Blitz/Minute
Blitzfrequenzgenauigkeit:	+/- 0,5 Blitze/Minute bzw. +/- 0,01% des Anzeigewerts
Aktualisierungsrate:	Sofort
Externer Modus	
Blitzbereich und Display:	5,0 bis 9.999,9 Blitze die Minute bzw. 0,08 bis 541,67 Blitze die Sekunde Externer Blitzbereich ist bis 0 akzeptabel.
Aktualisierungsrate:	Typ. 0,5 Sekunden
Tachometer Messungen (ohne Blitz):	10.000 bis 20.000 Blitze/Minute mit +/- 0,1 Auflösung +/- 0,01% Genauigkeit 33.000 bis 200.000 FPM 550,00 bis 3333,3 FPS
Zeitverzögerung:	0 - 6500 Millisekunden +/- 0,0001 Sek.
Phasenverschiebung:	0 - 359° (+/- 0,1°) 100 bis 3.499,9 FPM 0 - 355° (+/- 0,1°) 3.500 bis 9.999,9 FPM 0 - 350° (+/-0,1°) 10.000 bis 32.000 FPM
Autoschritt-Modus:	0 bis 180° pro Schritt 0,0001 bis 6,5 Sekunden pro Schritt
Zeitbasis:	Ultrastabiler Kristalloszillator
Lichtstärke	
Durchschnittlich:	Batteriebetrieben - 10W
Augenblicklich:	150m Joule (geringe Blitzrate) 50 m Joule (hohe Blitzrate)
Blitzdauer:	typ. 10 - 30 Mikrosekunden
Speicher:	3 durch den Benutzer programmierbare Einstellungen im Nichtflüchtigem Speicher. Die zuletzt benutzte Einstellung wird beim Ausschalten Gespeichert, und beim Einschalten wieder angezeigt.
Knopfregulierung:	Steigt um 36 “Raster” pro Umdrehung
Display:	6-stellige alphanumerisches hintergrundbeleuchtetes Flüssigkristalldisplay, Batteriestatusanzeige, Modusanzeige anhand individueller Muster
Eingangsspannung:	Interne wiederaufladbare Batterien 7 VDC(18 W)
Eingangsimpuls:	min. 20 µsek. Positivimpuls / TTL bis 24 VDC
Ausgangsimpuls:	500 µsek. Positivimpuls, typ. 5 VDC
Fernsensorstromversorgung:	6 VDC @50 mA
Gewicht:	ca. 1,2 Kg (inkl. Batterien)



4 Gerätebeschreibung

4.1 Allgemein

Das Phaserstrobe hat viele Anwendungsmöglichkeiten, wobei es trotzdem leicht zu bedienen ist. Der eingebaute Mikroprozessor und der digitale Drehgeber ermöglichen eine präzise Einstellung und Messung. Jedes Phaserstrobe ist mit einem rückverfolgbaren Zertifikat ihrer Kalibrierung ausgestattet. Das Stroboskop speichert sechs, durch den Benutzer programmierbare Einstellungen und die zuletzt benutzte Einstellung in seinem Permanentspeicher, so dass es sich, auch ohne Stromzufuhr, an alle Einstellungen “erinnern” kann.

4.2 Direkt Digital Synthese

“Direkt Digital Synthese” bedeutet, dass der interne Mikroprozessor des Phaserstrobes alle geforderten Signale erzeugen kann und sie aufblitzen läßt.
Bei analogen Stroboskopen sind diese Werte nur durch einzelne oder mehreren Drehungen am Drehknopf (regulierbarer Widerstand) einstellbar, was bei mangelnder Empfindlichkeit zu Abweichungen führen kann. So ist es sehr schwierig bei einem analogen Stroboskop einen Absolutwert zu erhalten.
Das Phaserstrobe erzeugt alle Signale in kleine, sehr präzisen Stufen. Diese Signale werden von einem stabilen Kristalloszillator abgeleitet. Es ist keine Benutzer-Kalibrierung oder Regelung erforderlich um einen genaueren Anzeigewert sicherzustellen.
In einem internen Blitz-Modus entsprechen die Stufen 0,05 Blitze pro Minute. Der Anzeigewert ist nun sehr einfach und genau zu wählen.
Der Drehknopf ist mit einem inkrementalen Drehgeber versehen, welcher direkt mit dem Mikroprozessor verbunden ist. Dieser Knopf durchläuft 36 Stufen (Schaltraster) pro Umdrehung, was für eine genaue Regulierung sorgt. Schauen Sie unter Punkt für mehr Informationen
Wenn Sie die Blitzfrequenz schneller regulieren möchten, drücken Sie entweder die **x2** (Blitzfrequenz wird verdoppelt) oder ÷**2** (Blitzfrequenz wird durch 2 geteilt) Taste.
Drehen Sie den Knopf *mit* dem Uhrzeigersinn um die Blitzfrequenz zu erhöhen oder gegen den Uhrzeigersinn um sie zu verkleinern. (Der Knopf reagiert sehr sensibel!)
Bei einer langsamer Drehung entspricht jede “Stufe” (Klick) einem Wert von 0,1 Blitz pro Minute.
Bei einer schnellen Drehung bewegt man sich mit entsprechend größeren Schritten.

4.3 Vorbereitung

- Der Phaserstrobe kann mit der Hand gehalten, an einem Stativ oder an andere Halter, die über eine ¼ - 20 UNC Schraube verfügen, befestigt werden.

Das batteriebetriebene Phaserstrobe verfügt über einen internen, aufladbaren Akku. Das Gerät sollte vor der ersten Benutzung aufgeladen werden. Dieses Model kann, aufgeladen, kontinuierlich 6000 Blitze/min. über einen Zeitraum von 1 Stunde abgeben. Das Phaserstrobe hat eine Schutzeigenschaft, welches das Gerät daran hindert mit schwacher Spannungsversorgung zu arbeiten. In diesem Fall kann man keinen Blitz mehr sehen und auf dem Display wird “*LO BAT*” angezeigt.
Nach dem Aufladen kann man wieder problemlos weiterarbeiten. Die genaue Betriebszeit hängt von der Blitzfrequenz und dem Arbeitszyklus ab. Langsame Blitzfrequenzen erhöhen die Betriebsdauer.
Um den Akku mit dem Ladegerät aufzuladen muß der Trigger auf “OFF” geschaltet werden (Freischaltung).
Stecken Sie das Kabel in den Kabeleingang, unter dem Anzeigefeld und hinter dem Griff und stecken Sie das Ladegerät in die Steckdose.
Das Gerät benötigt 14 Stunden um einen leeren Akku voll aufzuladen. Das Gerät startet mit einem schnellen Ladevorgang , der 90% der Kapazität in 3 Stunden wiederherstellt, und schaltet dann automatisch in einen langsamen Ladevorgang, (erkennbar an den Winkelmustern die angezeigt werden) wobei das Gerät in dieser Zeit schon benutzt werden kann. **Das Gerät sollte aber nicht länger als 36 Stunden an das Ladegerät angeschlossen werden.**

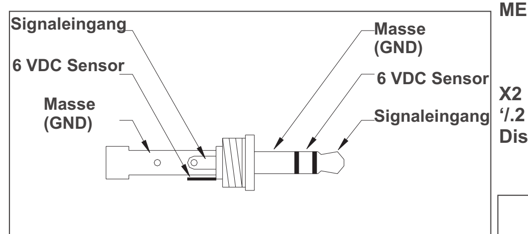
Um entweder vom Netz aus zu arbeiten, oder die Akkus aufzuladen, müssen Sie den Schalter des Ladegeräts entweder auf *CHARGE* (zum Aufladen) oder auf *RUN* (zum Arbeiten von der Steckdose) stellen.
Im *CHARGE* - Modus kann das Gerät zwar arbeiten, es hindert das Gerät aber am weiterem Aufladen.



HINWEIS:
Benutzen Sie **nur** das mitgelieferte Ladegerät. Andere Ladegeräte können das Gerät beschädigen und führen zu einem Garantie-Verlust.

4.4 Eingangs- & Ausgangsschaltung

Das Phaserstrobe hat auf ihrer linken Seite eine Eingangs- und eine Ausgangsbuchse. Diese können für eine externe Triggerung bzw. Synchronisation mit anderen Geräten benutzt werden. Diese Buchsen sind für 2-polige; 3,5mm Klinkstecker zugelassen (Eingang-Stereo, Ausgang-Mono).
Der innere Kontakt entspricht dem Signal und der äußere der Masse. Die Eingangsbuchse hat auch eine mittlere Verbindung, die den Eingangssensor mit Spannung versorgt. Der Eingang und der Ausgang sind TTL-kompatibel. Der Eingang ermöglicht eine externe Triggerung. Der Bereich der Triggerung erstreckt sich von 0,5 Hz bis zu 542 Hz (32.500 Blitze/min). Das Display kann nur einen Minimalwert von 0,08 Blitze/sek. (5 Blitze in der Minute) anzeigen.
Verzögerung: Typ. 5 ms zwischen Triggerimpuls und Blitz. (Minimale Triggerimpulsbreite: 1ms) Der Interne Oszillator und der Drehknopf zur Frequenzeinstellung sind deaktiviert, solange ein Klinkenstecker eingesteckt ist. Wenn ein externer Eingang angelegt ist, folgt der Ausgangsimpuls dem Eingangsimpuls. Dieser Ausgangsimpuls kann zur Synchronisation eines Zweitgeräts benutzt werden, um größere Bereiche zu beleuchten. Mit dieser Methode können Sie mehrere Stroboskopen verketten.
Die Ausgangsbuchse eines Gerätes ist mit der Eingangsbuchse des nächsten Gerätes verbunden usw., wobei man alle Stroboskopen zusammen blitzen lassen kann (Kontrolliert werden alle vom ersten Gerät der Kette).



Eingangsbuchse - Maßzeichnung Bild1

5 Zeichenerklärung

5.1 LCD-Anzeige

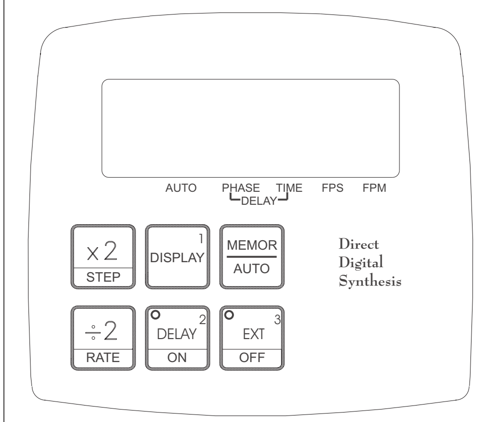
Digitale hinterleuchtete brillante 6stellige LCD-Anzeige. Folgendes wird angezeigt und durch Indikatoren Definiert:

AUTO	-	Automatik-Modus ist aktiv
FPS	-	Blitze pro Sekunde werden auf dem Display angezeigt
FPM	-	Blitze pro Minute werden auf dem Display angezeigt
TIME	-	Zeitverzögerung
PHASE	-	Phasenverzögerung
BAT XXL	-	Ladezustand der Batterien in %
"----"	-	Frequenz außerhalb des Bereichs
LOW BAT	-	Batterie bald leer! (aufblitzend) Akku Laden! (Stillstehend)
¤	-	Blinkt mit Eingangsfrequenz

5.2 Bedienungstasten

6 Tasten auf der Ansichtsseite, eine übersichtliche und hinterleuchtete LCD-Anzeige und ein seitlicher Drehknopf ermöglichen eine schnelle und einfache Bedienung.
Funktion der Tasten:

EXT	Umschaltung auf externe Betriebsart
DELAY	Auswahl zwischen Phase und Zeit
MEMORY/AUTO	Speicherung der Einstellung, Aufruf der gespeicherten Einstellungen, Umschaltung in den Automatik-Modus
X2	Blitzfrequenz wird verdoppelt
'/.2	Blitzfrequenz wird halbiert
Display	Umschaltung zwischen Blitze/Minute und Blitze/Sekunde, sowie die Anzeige des Batteriestatus in %



Bedienfeld Bild 2

11 Wartung und Pflege

11.1 Auswechslung der Lampe

Es ist nicht notwendig eine Schraube zu entfernen um die Lampe zu wechseln!
Bevor Sie versuchen das Gerät zu öffnen, vergewissern Sie sich, dass das Gerät ausgeschaltet ist und auch kein Kabel am Ausgang befestigt ist.
Lassen Sie die Lampe ein wenig abkühlen (Mindestens 1 Minute)!
Das Phaserstrobe ist so konstruiert worden, dass es seine interne Hochspannung innerhalb von 30 Sekunden entladen kann. Trotzdem sollten Sie vorsichtig vorgehen.

Um die Lampe zu wechseln, ist es nur notwendig die Frontscheibe zu beseitigen. Die Scheibe wird von zwei Klemmen seitlich des Reflektorgehäuses gehalten.
Diese müssen beiseite geschoben und die Scheibe entfernt werden. Ein kleiner Schraubenzieher könnte sehr hilfreich sein. Achten Sie darauf, dass Sie die Stecker nicht mehr als notwendig verschieben, um die Scheibe zu lösen. Es ist nicht notwendig, dass Sie den Reflektor beseitigen. Ziehen Sie die Lampe mit Zeigefinger und Daumen vorsichtig raus.
Fassen Sie die neue Lampe mit einem sauberen Tuch an und stecken Sie sie so in den Sockel, dass die roten Markierungen übereinstimmen. Stellen Sie fest, ob die Lampe gerade und zentriert im Sockel steckt.
ACHTUNG: Die Lampe darf den Reflektor <u>nicht</u> berühren.
Bringen Sie zuerst den Reflektor und dann die Linse in ihre Ausgangsposition zurück. Stecken Sie die Linse (auf die Kerben achten!)mit Hilfe der Stecker so in das Gerät ein, dass sie sich nicht mehr frei bewegen kann (Siehe Bild 4).

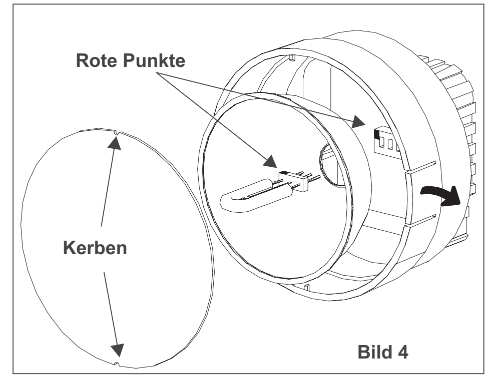


Bild 4

11.2 Batterie Indikator

Wenn die Batterien nur noch schwach sind, leuchtet auf dem Display "*LO BAT*" auf. Sie können wahrscheinlich eine zeitlang weiterarbeiten, bevor es aufhört zu blitzen, die Anzeige erlischt und das Gerät vollkommen abschaltet.
Nun muß das Gerät wieder aufgeladen werden.

11.3 Ladegerät

Der PSC-4 (für 230 VAC) sind externe Versorgungs- / bzw. Ladegeräte, für den Einsatz in Batteriebetriebenem Phaserstroboskop.
Das Gerät kann auch kontinuierlich vom Adapter versorgt werden (Schalter auf dem Ladegerät beachten).
Wenn Sie das Gerät mit dem Adapter versorgen wollen, muß der Schalter auf **RUN** geschaltet sein, und wenn Sie die Akkus aufladen wollen, muß der Schalter auf **CHARGE** geschaltet werden.
Das Aufladen der Akkus dauert etwa 16 Stunden.

<u>Bemerkung:</u> Sind die internen Batterien entladen und Sie wollen das Stroboskop mit dem Ladegerät betreiben müssen Sie die Batterien zuerst 10 Minuten aufladen.

<u>ACHTUNG:</u> Lassen Sie das Ladegerät nicht mit dem Stroboskop verbunden, wenn Sie die AC - Spannungsversorgung des Ladegerätes abschalten.

11.4 Sicherung

Es gibt eine 5 x 20mm Sicherung innerhalb des Geräts.
Es kann sein, dass sie bei der Lampenauswechslung Zugreift. Benutzen Sie immer den selben Typ und Wert von Sicherungen, die beim Kauf installiert war.
Unter normalen Benutzungsbedingungen sollte die Sicherung niemals durchbrennen.
Batteriebetrieben:
Träge Sicherung - 4 A

10 Drehzahlbestimmung

Primär wird das Gerät benutzt um eine Bewegung zur Diagnose- Inspektion als Standbild darzustellen.
Das Gerät kann aber auch als Geschwindigkeitsmesser benutzt werden. Um dies zu tun, müssen aber mehrere Faktoren eingerichtet werden.
Erstens muß das Objekt, dass gemessen werden soll, in seiner Rotation von 360° sichtbar sein (Wellenende).
Zweitens muß das Objekt als Bezugspunkt ein eindeutiges Merkmal, wie eine Klemme, Keilnut oder eine Fehlstelle aufweisen. Ist es aber völlig symmetrisch, ist es notwendig, dass der Benutzer das Objekt mit einem Stück Klebeband oder einem gemalten Strich als Bezugspunkt auf einer einzelnen Stelle markiert.
Wenn die Rotationsgeschwindigkeit innerhalb der Blitzfrequenz des Stroboskops liegt, starten Sie bei der höchst möglichen Drehzahl und regulieren Sie die Blitzfrequenz runter bis Sie ein stehendes Bild erhalten.
Wenn die Blitzfrequenz verdoppelt wird, werden Sie zwei Bezugspunkte erkennen. Bis Sie sich der korrekten Geschwindigkeit nähern, kann es durchaus sein, dass Sie 3, 4 oder mehr Bezugspunkte wegen der Oberschwingung sehen.
Die erste **einzelne** Abbildung, die Sie sehen, ist die richtige Geschwindigkeit.
Um die tatsächliche Geschwindigkeit zu bestätigen, halbieren Sie den angezeigten Wert .
Nun sollten Sie erneut nur eine Abbildung erkennen können (Kann auch Phasenverschoben sein!).
Ein Beispiel:
Sie erkennen nur eine Abbildung des Bezugspunktes, wenn Sie sich eine Welle mit einem einzelnen Keilnut in der tatsächlichen Geschwindigkeit anschauen.
(Auch bei Bruchteilen wie ½, $^1/_3$, ¼ usw der Geschwindigkeit)
Im Gegenteil werden Sie aber 2 Abbildungen des Bezugpunktes bei einer Verdoppelung, 3 bei einer Verdreifachung usw. der Geschwindigkeit sehen.
Die Blitzfrequenz entspricht den Umdrehungen/Minute bei der höchsten Blitzfrequenz die nur einen Bezugspunkt (Keilnut) abbildet.

Beispiel:
Rotationsgeschwindigkeit
liegt bei 3000 Umdrehungen in der Minute.
Werte in Umdrehungen/Minute

Stillstand	$^1/_3$ x	½ x	1 x	2 x	3 x	4 x
0	1.000	1.500	3.000	6.000	9.000	12.000

Tatsächliche Geschwindigkeit

Bild 4:
Bezugspunkt Abbildungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten

Sollte die Geschwindigkeit außerhalb des Stroboskop-Bereichs liegen (14.000 Blitze/Minute), kann sie anhand der Oberschwingungen und Mehrpunktkalkulationen gemessen werden.
Fangen Sie mit der höchsten Frequenz an und regulieren Sie dann runter. Notieren Sie sich die Blitzfrequenz, der ersten **einzelnen** Abbildung, des Keilnuts und nennen Sie sie "A ". Führen Sie diese Abnahme der Blitzfrequenz solange durch, bis Sie die zweite **einzelne** Abbildung, die Sie "B" nennen und die dritte **einzelne** Abbildung, die Sie "C" nennen, notiert haben.
Bei einer Zwei-Punkte-Kalkulation lautet die Formel:
Umdrehungen in der Minute = (AB) / (A-B)
Bei einer Drei-Punkte-Kalkulation lautet die Formel:
Umdrehungen in der Minute = $2XY(X+Y)/(X-Y)^2$
X = (A-B) und Y = (B-C)

Wenn ein Optischer-Fern-Sensor oder Magnet-Sensor, so benutzt wird, dass er einen Impuls pro Umdrehung sendet (Externer Modus), ist es ohne Regulierung möglich, daß auf dem Display direkt Umdrehung/Minute angezeigt wird.

Bei Anwendungen, bei denen Sie das Gerät abschalten und ein Stück Klebeband befestigen können, ist ein Optischer-Tachometer für Umdrehungsmessungen besser geeignet. Stroboskope sollten nur dort benutzt werden, wo Sie das Gerät nicht abschalten können.

Das Menschliche Auge ist nicht oder nur sehr schwer in der Lage, eine stehende Abbildung, durch ein Stroboskop dessen Blitzfrequenz unter 300 Blitze/min. liegt zu erkennen.
Deshalb ist es unmöglich das Stroboskop für eine Inspektion oder Umdrehungsmessung die unter 300 Blitze/Minute liegt zu benutzen.

6 Betrieb

6.1 Allgemeines

Um das Phaserstrobe einzuschalten drücken Sie den Trigger. Sollte der Trigger verriegelt sein, halten Sie das Gerät in der rechten Hand und drücken Sie mit dem Daumen den seitlichen Auslöser so tief wie möglich hinein.
Sie können den Trigger nun loslassen, wobei er trotzdem an seinem Platz bleibt.
Um den Trigger dann doch irgendwann freizugeben, drücken Sie einfach nochmal den Auslöser und er ist frei.
Sobald man das Stroboskop mit Strom versorgt, wird es sofort anfangen aufzublitzen. Die zuletzt benutzte interne Blitzfrequenz (entweder FPS oder FPM) wird angezeigt.
Die Anzeige besteht aus 6-stelligen alphanummerischen Ziffern, die den Modus, den Blitzfrequenzwert, die Verzögerung usw. Anzeigen. (Bild 2)
Unter den Ziffern befinden sich 5 kleine Indikatoren, die den aktuellen Wert anzeigen. (FPM, FPS, Phasenverzögerung oder Zeitverzögerung)
Der 5. Faktor zeigt an, ob das Gerät im Automatischen Zustand ist. Unter der Anzeige befinden sich 6 Knöpfe, welche die Betriebsfunktionen des Stroboskops bedienen. In der linken obereren Ecke der Knöpfe "*EXT*" und "*DELAY*" befinden sich rote LED's, die den aktuellen Betriebsmodus anzeigen.

Es gibt vier verschiedene Betriebs-Modi beim Phaserstrobe. Das sind: Interner- ,externer-, externer Phasenverzögerungs- und externer Zeitverzögerungsmodus, wobei alle bis auf den internen Modus ein externes Eingangssignal benötigen.

Im i**nternen Modus** können Sie mit dem Drehknopf das Gerät auf eine Blitzfrequenz zwischen 30 und 32.500 Blitzen/pro Minute einstellen (FPM).
Im e**xternen Modus** benutzt das Gerät ein externes Signal, um den Blitz zu erzeugen, wobei der Knopf keine Funktionen mehr hat.
Im **externen Phasenverzögerungsmodus**, wird der Blitz nach jedem externen Signalimpuls von 1 bis 359 Grad erzeugt. Der Knopf stellt in dem Fall den Wert der Verzögerung in Grad ein.
Im **externen Zeitverzögerungsmodus**, wird der Blitz nach jedem externen Signalimpuls von 0,0005 bis 6,5 Sekunden erzeugt. Der Knopf stellt in diesem Fall den Wert der Verzögerung in Sekunden ein.

Hinweis:

Es gibt Minimal- bzw. Maximalwerte in jedem Modus, außerhalb derer Sie nicht weiter regulieren können. Im internen Blitzmodus beträgt das Limit 32,500 Blitze/ Minute.

6.2 Benutzung des Drehknopfes

Obwohl der Phaserstrobe einen analogen Dreh-Knopf hat, ist es genauer gesagt ein digitaler Drehgeber, der direkt mit dem Mikroprozessor verbunden ist. Der kontinuierlich drehbare Drehknopf hat sehr präzise Stufen bzw. Raster, wobei diese 32 Stufen pro Umdrehung eine sehr genaue Regulierung ermöglichen. Dies entspricht einem 550 Ohm Widerstand in einem analogen Gerät. Natürlich können Sie auch die Tasten X2 und '/.2 zur Festlegung ihrer Frequenzen benutzen.

Bei jeder Drehung im Uhrzeigersinn erhöht sich und bei jeder Drehung gegen den Uhrzeigersinn vermindert sich der Wert der blinkenden Ziffer. Es gibt eine automatische Mehrfacheingabe bis zur nächsten Ziffer für eine Zahlenveränderung von 0 bis 9. Es ist möglich vom niedrigsten zum höchsten Wert durch Regulierung einer einzelnen Ziffer zu gelangen. Durch die Auswahl einer weiteren blinkenden Ziffer, kann der Benutzer die Größe der einzelnen Stufen zur Erhöhung bzw. Verminderung der Blitzfrequenz (der Zeitverzögerung bzw. Phasenverzögerung) auf 0,05 / 0,1 / 0,5 / 1 / 10/ 100 / 1.000 / 10.000 Blitze pro Raster festlegen.
Wenn Sie die Blitzfrequenz regulieren, wählen zuerst einen hohen Wert, der Sie schnell zum gewünschten Wert befördert, und benutzen Sie dann zur Feinjustierung kleinere Erhöhungsstufen.

Es gibt zwei Wege eine neue blinkende Ziffer auszuwählen:

Knopf1:
Drücken und halten Sie den Knopf, und drehen Sie Ihn um eine neue blinkende Ziffer zu erhalten. Die Auswahl der nächsten blinkenden Ziffer hängt von der Drehrichtung des Knopfes ab.

Knopf 2 (Standardeinstellung)
Drücken Sie den Knopf und lassen ihn wieder frei ohne Ihn zu drehen. Die darauffolgende Ziffer auf der rechten Seite wird die blinkende Ziffer werden. Wenn der Knopf während dem Drücken gedreht wird, erhöht bzw. vermindert sich die
aktuell blinkende Ziffer.

Um zwischen dem **Knopf 1-** und dem **Knopf 2-Modus** zu wechseln, drücken und halten Sie den **DISPLAY-Knopf** und den **X2-Knopf** gleichzeitig.
Die Anzeige wird Ihnen entweder *Knopf 1* oder *Knopf 2* anzeigen, um Ihnen zu zeigen, in welchem Modus Sie sich befinden!

6.3 Interner Modus

Im Internen-Modus erzeugt das Phaserstrobe seine eigenen Signale und Funktionen wie ein übliches Stroboskop. Das Phaserstrobe arbeitet im internen Modus, wenn nichts an der Eingangsbuchse angeschlossen ist. Die aktuelle Blitzfrequenz wird auf dem Display angezeigt.
Die Blitzfrequenz kann über den Drehknopf (Kapitel 6.2) oder über die **X2** und **'/.2** reguliert werden.
Die Blitzfrequenz kann in Blitze pro Minute oder in Blitze pro Sekunde angezeigt und reguliert werden (FPM u.FPS). Drücken Sie **DISPLAY** um zwischen FPM,FPS und der Batteriestatusanzeige in % zu wechseln (Batteriestatus wird 2 Sekunden lang Angezeigt und wechselt dann wieder zu FPM). Der Indikator auf dem Display zeigt an, welcher Modus zur Zeit in Betrieb ist. Das Gerät berechnet automatisch den Wert zwischen FPM und FPS, so daß Sie den Wert in FPM einstellen, und durch Drücken des **DISPLAY** Knopfes ihn in FPS anzeigen können. (Diese Funktionen können auch im Externenmodus angewendet werden. Der **DELAY** Knopf verursacht einen Fehler im Internen Modus (EXT->), da diese Funktion nur im Externen Modus funktioniert.

6.4 Externer Modus -

Um vom internen- in den externen Modus zu gelangen, drücken Sie den **EXT** Knopf. Die LED des **EXT-**Knopfes wird nun aufblinken. Stellen Sie sicher daß der **DELAY-Modus** (Verzögerungsmodus) nicht aktiviert ist. Falls er aktiviert ist, deaktivieren Sie ihn durch Drücken des **DELAY-** Knopfes (bis die LED nicht mehr an ist).

Beim externen Modus kann der Benutzer die Blitzfrequenz nicht über das Gerät regulieren.
Die Blitzfrequenz wird über das Eingangssignal gesteuert. Dieser Modus wird benutzt, um die Blitze zu synchronisieren, damit man die Bewegung eines externes Vorgangs (z.B. Ein optischer Sensor) stoppen oder einfrieren kann. Die Blitzfrequenz wird durch die Abstiegsflanke des externen Eingangsimpulses getriggert.

In diesem Modus sind die Knöpfe **X2** und **'/.2** deaktiviert.
Wenn Sie den **EXT** Knopf drücken, kehren Sie in den internen Modus zurück.
Das Drücken des **DELAY** Knopfes wählt einen der zwei Verzögerungsmodi an.
(Siehe Abschnitt 6.5 und 6.6)

In jeder Phase können Sie die aktuelle Einstellung in einen der drei Speicherplätze abspeichern. (Siehe Abschnitt 9)

6.5 Externer Phasenverzögerungsmodus

Hinweis: Für den Betrieb in diesem Modus ist ein externes Signal nötig.

Es gibt zwei externe Verzögerungsmodi, den Phasenverzögerung-Modus und den Zeitverzögerung-Modus. Um diese Funktionen zu aktivieren, muß der Phaserstrobe im externen Modus sein.
(Die LED des **EXT**-Knopfes geht an! Danach drücken Sie den **DELAY-**Knopf. Die Anzeige rotiert zwischen Phase, Zeit und Off wenn Sie den **DELAY-** Knopf drücken (Sie befinden sich immer im angezeigten Modus bzw. Im OFF-Zustand sind Sie wieder zurück im externen Modus).
Das Gerät ist im externen Modus vielseitig verwendbar.
Es kann die Blitzfrequenz in FPM oder FPS, die Phasenverzögerung in Grad und den gleichwertigen Zeitverzögerung in Sekunden anzeigen.
Der interne Mikroprozessor berechnet automatisch den Wert zwischen Phasen- und Zeitverzögerung. Drücken Sie den DISPLAY-Knopf, um die Anzeige zwischen FPM, FPS Phasen-/ Zeitverzögerung und der Batteriestatusanzeige zu rotieren. Die Indikatoren zeigen Ihnen zur jeder Zeit an, in welchem Modus Sie sich gerade befinden. (Siehe Abschnitt 9)

6.6 Automatischer Phasenverzögerungsmodus

Es gibt im externen Phasenverzögerungsmodus eine Betriebsart, **AUTO** genannt, in dem der Benutzer die Phasenschritte und den Bereich der Erhöhung einstellen kann, um somit beide Werte automatisch erhöhen zu können. Dies bewirkt den Eindruck, daß das Objekt, das sich in Wirklichkeit sehr schnell dreht, in einer "Zeitlupe" bewegt. Diese Option ermöglicht eine eindeutige Fehlerdiagnose bei der Maschinen Inspektion (Siehe auch Abschnitt 8).

6.7 Externer Zeitverzögerungsmodus

In diesem Modus kann der Benutzer den Blitz von 0,0005 bis 6,5 Sekunden, nach der Triggerung vom externen Eingang, verzögern. Dies ermöglicht dem Benutzer, das Standbild in zu jeden Zeitpunkt aufzurufen, ohne die Triggerquelle zu verändern. Um in den externen Zeitverzögerungsmodus zu gelangen, drücken Sie solange den **EXT-** bzw. **DELAY-** Knopf, bis beide Indikatoren (LEDs) an sind. Der Benutzer kann durch Drehen des Knopfes die Zeitverzögerung in kleinen Schritten (0,0001 sek.) Erhöhen. Auch die Knöpfe **X2** und **'/.2** können benutzt werden.

7 Batteriestatusanzeige

Drücken Sie die **DISPLAY** Taste, um zwischen FPM, FPS, Phasen-, Zeitverzögerungsmodus und der Anzeige des Batteriestatus zu rotieren, wobei die letzte Anzeige nur 2 Sekunden lang aufblinkt, bevor Sie wieder zu FPM wechselt.
Der aktuelle Batteriestatus wird in Prozent angezeigt.
Die Batterie nimmt mit ansteigender Blitzfrequenz immer mehr Ladung ab. Dieser Hinweis hilft dem Benutzer, zu sehen, wie schnell die Batterien, bei aktueller Blitzfrequenz leer sein würden.

8 Automatik Betrieb
(Externer Phasenverzögerungsmodus)

Der Automatik-Modus verändert die Phasenverzögerung in kleinen Stufen, um einen "Slow-Motion" Effekt zu erhalten. Die Stufen größe in Grad wird als **STEP** gespeichert, die Aktualisierungszeit zwischen zwei Stufen wird als **RATE** gespeichert.
Ein guter "Slow-Motion-Effekt" kann erreicht werden, wenn die folgenden Einstellungen eingerichtet werden: STEP (<1 Grad) und RATE (ca. 0,01 Sekunden).
Über den Externen Phasen.-Modus (Sektion 6.5) gelangen Sie durch drücken der **MEMORY/AUTO** Taste zum Automatikmodus. (**AUTO** erscheint auf dem Display).
Im AUTO-Modus sind die weißen Sektionen der Tasten aktiv. (STEP, RATE, ON und OFF)

Um die Schriftgröße zu regulieren, drücken Sie die **STEP** Taste (**STEP** erscheint auf dem Display für eine Sekunde, danach die aktuelle Größe in Grad). Die blinkende Ziffer kann nun wie in Abschnitt 6.2 beschrieben, verändert werden.

Um die Aktualisierungszeit zu regulieren, drücken Sie die **RATE** Taste (**RATE** erscheint auf dem Display für eine Sekunde, danach die aktuelle Zeitverzögerung in Sekunden). Auch hier kann die blinkende Ziffer wie in Abschnitt 6.2 verändert werden.

Hinweis: Das Gerät benötigt ein externes Signal um in diesem Modus arbeiten zu können.

Die Bewegung kann zur jeder Zeit durch Drücken der **OFF** Taste angehalten bzw. Eingefroren werden.
Hinweis: Ein erneutes drücken der **OFF** Taste bringt Sie zurück in dem internen Modus

Tip: Speichern Sie Ihre aktuellen Einstellungen, bevor Sie den Modus verlassen, um später Sie wieder schnell aufrufen zu können.

9 Speichern & Aufrufen von Einstellungen

Es ist möglich, drei komplette Einstellungen zu speichern und sie wieder aufzurufen.
Diese Speicherplätze sind zusätzlich zum vierten "Auto.-Speicher", der die aktuellen Einstellungen beim Ausschalten des Geräts automatisch abspeichert, und sie beim Einschalten wieder automatisch aufruft.
Speichern Sie ihre Einstellungen ab, um bei Vergleichsmessungen oder Spezialmessungen schneller arbeiten zu können.

9.1 Speichern von Einstellungen

Um Einstellungen zu speichern müssen Sie den **MEMORY/AUTO** Knopf solange drücken, bis **STORE** auf dem Bildschirm erscheint. Das Gerät ist nun bereit, die aktuellen Einstellungen in einem der drei Speicherplätze zu speichern. (Die Speicherplätze 1, 2 und 3 sind äquivalent zu den Zahlen 1,2 und 3 in der rechten oberen Ecke der Knöpfe **DISPLAY, DELAY** und **EXT**)
Drücken Sie nun 1, 2 oder 3, um die Einstellungen später wieder aufrufen zu können.
(Die Einstellungen können auch wieder aufgerufen werden, wenn das Gerät für Jahre ausgeschaltet bleibt)

9.2 Aufrufen von Einstellungen

Um früher gespeicherte Einstellungen wieder aufzurufen, müssen Sie den **MEMORY/AUTO** Knopf solange drücken, bis **RECALL** auf dem Display erscheint.
Das Gerät ist bereit, eine Einstellung aus einem der drei Speicherplätze aufzurufen(Die Speicherplätze 1, 2 und 3 sind äquivalent zu den Zahlen 1,2 und 3 in der rechten oberen Ecke der Knöpfe **DISPLAY, DELAY** und **EXT**).
Drücken Sie nun 1, 2 oder 3 um die Einstellungen wieder aufzurufen.

Hinweis: Wenn Sie vorgespeicherte Einstellungen wieder aufrufen, kann es sein, daß Sie in einen ganz anderen Modus gelangen, welcher z.B. ein externes Signal benötigt. Der Benutzer kann an den roten LED's der Knöpfe **EXT** und **DELAY**, und am AUTO-Indikator auf dem Bildschirm erkennen, in welchem Modus er sich befindet. Durch Drücken des **EXT-** Knopfes gelangen Sie wieder in den internen Modus (**EXT** - LED muß aus sein!).